

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-181867

(43)Date of publication of application : 12.07.1996

(51)Int.Cl.

H04N 1/41

G06T 9/00

H03M 7/30

H04N 7/24

(21)Application number : 06-317974

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 21.12.1994

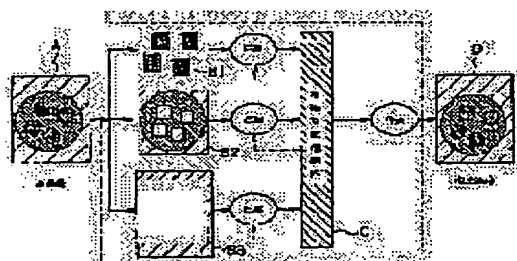
(72)Inventor : SANO MAKOTO

(54) PICTURE DATA COMPRESSION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method for compressing picture data with the minimum deterioration in picture quality in the case where the picture data is stored in a finite storage area and especially the data quantity of an original picture is too larger for the storage area.

CONSTITUTION: The original picture A to be compressed is divided into plural blocks. Then, the picture characters of the respective blocks are checked, and the blocks are identified as the objects B1, B2 and B3 different in the respective characters. The objects B1, B2 and B3 are compressed by different compression methods fitted to the respective picture characters and compressed data are generated. The compressed data are finitely stored in a storage area C. When they are not settled in the storage area, a compression rate is improved and a compression operation is executed again.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.01.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-181867

(43)公開日 平成8年(1996)7月12日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/41	Z			
G 0 6 T 9/00				
H 0 3 M 7/30	Z	9382-5K		
			G 0 6 F 15/ 66	3 3 0 C
			H 0 4 N 7/ 13	Z
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平6-317974

(22)出願日 平成6年(1994)12月21日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 佐野 誠

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

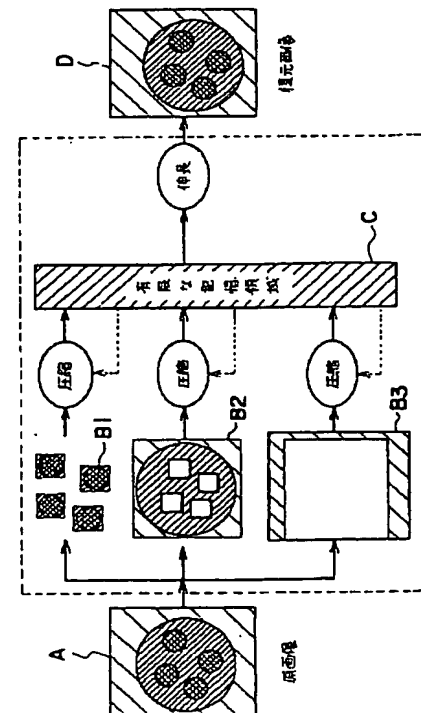
(74)代理人 弁理士 小堀 益 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像データ圧縮装置

(57)【要約】

【目的】 有限な記憶領域に画像データを格納する場合、特に、原画像がデータ量が記憶領域よりも大きい場合について、画質の劣化を最小限に抑えて圧縮する方法を提供すること。

【構成】 圧縮すべき原画像Aは、複数のブロックに分割される。次に、各ブロックの画像的性質が調べられ、各ブロックがその性質毎にそれぞれ異なる対象物B1、B2、B3として識別される。各対象物B1、B2、B3は、それぞれの画像的性質に適した異なる圧縮方法で圧縮され圧縮データが生成される。この圧縮データは有限に記憶領域Cに収められるが、記憶領域内に収まらない場合には、圧縮率を高めて再度圧縮動作が行なわれる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原画像を複数のブロックに分割するブロック分割手段と、

各ブロックの画像的性質を調べて各ブロックをその性質毎にそれぞれ異なる対象物として識別する対象物識別手段と、

前記対象物ごとにそれぞれ異なる圧縮方法で圧縮して圧縮データを得る圧縮手段と、

前記圧縮データを格納する記憶手段と、

前記圧縮データが前記記憶手段の記憶領域内に収まるかどうかを判断する手段と、

前記記憶領域に圧縮データが収まらない場合には前記圧縮手段における圧縮方法を変更する手段とを備えたことを特徴とする画像データ圧縮装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像データを圧縮する装置に関し、特に、画像の劣化が少ない状態で高能率に圧縮することができる画像データ圧縮装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 たとえば、原稿の画像を読み取って得た画像データは、そのデータ量が非常に多いので、画像データを伝送或いは蓄積する場合には、画像データを圧縮することが一般に行なわれている。この画像データの圧縮の際には、圧縮効率を高めようとすると画質が劣化し、高画質を維持しようとすると圧縮効率を高めることができないという一般的な性質がある。

【0003】 そこで、画像データを圧縮するに際して、画質を劣化させることなく圧縮効率を高めるために種々の手法が採用されている。従来の画像データの圧縮装置の一例について、特開平 4-341067 号公報に記載の装置を参照して説明する。

【0004】 図 14 は、従来技術における圧縮の手順を示す概念図である。図 15 は、画像データ（同図（a）参照）を複数の画素から構成されるブロック（同図

（b）参照）に分割していることを示している。図 16 は、画像データ（同図（a）参照）と、ブロック毎に対象物（たとえば、注目すべき画像）と対象物でない部分（たとえば、画像の背景）に分けられたテーブル（同図（b）参照）との関係を示している。

【0005】 以下に従来技術における処理手順を示す。

【0006】 【1】 画像データから輪郭を抽出する。

【0007】 画像データ A（図 15（a）参照）を複数の画素から構成されるブロック B（図 15（b）参照）に分割し、そのブロック内に含まれる画素値からブロック毎の標準偏差を求める。この標準偏差を各ブロックに対するテーブルに保存しておく。全てのブロックに対して標準偏差が求まったら、このテーブルを上方向からスキャンし、そのブロックが或る閾値より大きい場合には対象ブロックであると判断する。次に、下方向から同じ

処理を行なうことでこのライン上に存在する対象物を見つけることができる。縦方向の処理が終了したら、横方向に対して同じ処理を行なう。この上下左右方向の処理によって対象物の選定が可能となる。図 16 は、画像データ（同図（a）参照）とこの画像データから生成された対象物テーブル（同図（b）参照）の関係を示している。図 16 に示す例においては、対象物の部分に「1」が格納され、対象物でない部分「2」が格納されている。この対象物テーブルに基づき、画像データを対象物と対象物でない部分に分けることができる。

【0008】 【2】 データの圧縮／送信

【2】 で求めた対象物に対して、対象物と対象物でないものとで各々に適したブロックを圧縮していく。たとえば、注目すべき画像である対象物は、画質の劣化の少ない低圧縮率で圧縮を行い、背景等の重要度の低い部分である対象物でない部分は、高圧縮率で圧縮を行なって圧縮データを得る。この圧縮データとどの圧縮方法で圧縮を行なったかを記述したテーブルと一緒にターゲットに送信する。

20 【0009】 【3】 データの伸長

ターゲットでは受信した圧縮データをテーブルに記述されている圧縮方法に対応する伸長方法で復元し、復元画像 D を得る。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記公報に記載の圧縮装置においては、画像の各ブロック内の標準偏差が所定の閾値より大きいものと一律に対象物であると判断しているので、対象物のなかに更に別の対象物と成りうるデータが存在している場合には、この別の対象物に対して最適な圧縮方法が選択されるという保証はない。このため、圧縮後のデータ量が一定値以下に収まるように最初の対象物に対して考慮して最適な圧縮方法を選択したような場合、別の対象物の画像が最初の対象物より複雑であると、圧縮後のデータ量が予め設定した一定値を超えてしまう恐れがある。そのため、有限な記憶領域にデータを圧縮して保存する場合などには、上記公報に記載の圧縮方法を適用することができなかった。

40 【0011】 或いは、充分記憶領域に余裕のある大容量のメモリを用意する必要があるが、フルカラープリンタ等においては、大量のメモリ量が必要となりコストアップを招くという問題があった。

【0012】 そこで本発明は、有限な記憶領域に画像データを格納する場合、特に、原画像がデータ量が記憶領域よりも大きい場合について、画質の劣化を最小限に抑えて圧縮する方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前記目的を達成するため、原画像を複数のブロックに分割するブロック分割手段と、各ブロックの画像的性質を調べて各ブ

ックをその性質毎にそれぞれ異なる対象物として識別する対象物識別手段と、前記対象物ごとにそれぞれ異なる圧縮方法で圧縮して圧縮データを得る圧縮手段と、前記圧縮データを格納する記憶手段と、前記圧縮データが前記記憶手段の記憶領域内に収まるか否かを判断する手段と、前記記憶領域に圧縮データが収まらない場合には前記圧縮手段における圧縮方法を変更する手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】

【作用】まず、圧縮すべき原画像は、複数のブロックに分割される。次に、各ブロックの画像的性質が調べられ、各ブロックがその性質毎にそれぞれ異なる対象物として識別される。各対象物は、それぞれの画像的性質に適した異なる圧縮方法で圧縮され圧縮データが生成される。この圧縮データは記憶手段に収められるが、記憶手段の記憶領域内に収まらない場合には、圧縮率を高めて再度圧縮動作が行なわれる。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照しながら実施例に基づいて本発明の特徴を具体的に説明する。

【0016】図1は、本発明の画像データ圧縮装置における処理の手順を示す概念図である。原画像Aを複数の対象物B1、B2、B3に分割し、各対象物内の各ブロックをその対象物に適した圧縮方法で圧縮し、有限な記憶領域Cに圧縮データを格納する。圧縮データが記憶領域に格納されたら、転送／伸長することで画像Dを復元する。なお、本実施例においては、対象物という用語は、注目すべき画像であるか否に拘わらず、同様な画像的性質を有する部分の集合を意味するものとする。

【0017】図2は、本発明の画像データ圧縮装置の実施例を示すブロック図である。1は、原画像を複数ブロックに分割し、各ブロックの画像的性質に応じてそれぞれ異なる対象物として選定する対象物選定モジュールである。2、3、4は、対象物選定モジュール1からの各対象物に対して、それぞれに適した圧縮により圧縮して圧縮データを生成する圧縮モジュールである。5は、圧縮モジュール2、3、4により圧縮された圧縮データを収める有限の記憶領域を有する記憶モジュールである。6は、記憶モジュール5からの圧縮データを伸長して復元画像を得る伸長モジュールである。7は、圧縮された圧縮データが記憶領域に収まるか否かを判断する格納状態判断モジュールである。

【0018】図3は、本発明の画像データ圧縮装置における処理の手順を示すフローチャートである。以下、フローチャートに基づいて説明する。

【0019】〔ステップ1〕原画像を複数のブロックに分割する。

【0020】従来技術と同様に、原画像Aを複数の画素から構成するブロックに分割する。例えば、8×8の画素からブロックを構成する。一般的なフルカラーの画像

データは、RGB（赤、緑、青）やYMC K（イエロー、マゼンタ、シアン、黒）の点順次、線順次、面順次の形式となっている。後の説明を単純化するため、画像データは面順次とし、ブロックは各面（例えばYMC Kの1面）を分割するものとする。

【0021】〔ステップ2〕各ブロック内の画素値を求める。

【0022】各ブロック内に含まれる画素値の合計又は標準偏差や平均値を求め、その値を一時的なテーブルに格納する。このテーブルは、図4に示すような各ブロックの順番に対応する2次元（m×n）のテーブルである。

【0023】〔ステップ3〕画素値をグループ化する。

【0024】画像のブロック内の画素値から図5に示すようなブロック毎のヒストグラムを作成する。図5において、横軸は画素値で、縦軸は個数である。このヒストグラムに基づいて対象物にラベルをつける。一般的に写真等の画像データは、画素値が複数に分散する傾向がある。ブロックテーブルをあまり大きくすると圧縮する意味がなくなるので、2の階乗の値でグループ化する。なお、これ以降の説明では話を単純化するため値を8にし、画素を8個のグループに分ける。グループ化する際に、画素値に対する個数が1つしかないものに関してはグループ化の対象から外す。分けられた8個のグループについて、図5に示されるように、0～7のラベルを付ける。また図6に示すテーブルのように、以下に説明するステップ4での使用のために、ラベル0～7に対する画素値の範囲を書き込む。たとえば、ラベル0に対しては最低画素値100と最高画素値150を書き込む。

【0025】〔ステップ4〕対象物の選定

最初は全てのブロックテーブル（図4参照）の値を、図6のテーブルを参照しながらラベル0～7で置き換える。この作業が終了したらステップ5に進む。ただし、後述する圧縮処理後の記憶領域への収納状態の判定において、一度圧縮し終わったがデータが記憶領域に収まりきれない場合（図3のステップ8からステップ4に戻ってくる場合）は、以下のステップを実行する。

【0026】周囲のブロックから孤立したブロックを見つけ、隣接したブロックの平均値によって置き換える。

これにより、各テーブルの各エントリに割り当てるビット数が少なくなり符号量が減少するので、ブロックテーブルのサイズを小さくすることが可能となる

孤立ブロックの値を隣接したブロックの平均値で置換する処理は、ブロックテーブル（図4参照）の左右方向にテーブルをスキャンする（上下方向でも同じ）ことにより行なう。以下、図7を参照して置換する処理について説明する。

【0027】〔ステップ21〕処理すべきラインを示すラインポインタを0に初期化する。このラインポインタが最後のラインまで進むと処理は終了する。図8（a）

は、ラインポインタを説明するための概念図である。図8(a)の例は、5×6のブロックテーブルを示しており、0に初期化されたラインポインタで指示された1番目のラインの各ブロックのラベルが1, 2, 2, 2, 1であることを示している。

【0028】〔ステップ22〕処理すべきブロックを示すブロックポインタを0に初期化する。このブロックポインタの値がブロック数-1まで進むとラインの処理は終了する。図8(b)は、ブロックポインタを説明するための概念図である。図8(b)の例は、0に初期化されたブロックポインタで指示された1番目のブロックのラベルが1であることを示している。なお、ここで言うブロック数とは1ライン内のブロック数である。

【0029】〔ステップ23〕ブロックポインタの示すブロック値とブロックポインタ+1の示すブロック値を比較する。同じならばステップ24に進み、違う場合はステップ28に進む。

【0030】〔ステップ24〕ブロックポインタを1だけインクリメントする。

【0031】〔ステップ25〕ブロックポインタがブロック数-1でなければ、ステップ23に戻る。ブロックポインタがブロック数-1であれば、すなわち、ライン内の最後のブロックであれば、ステップ26に進む。

【0032】〔ステップ26〕ラインポインタを1だけインクリメントする。

【0033】〔ステップ27〕インクリメントした結果が最後のラインを越えていたら処理は終了する。そうでなければステップ22に戻る。

【0034】〔ステップ28〕ブロックポインタ+1で指示されるブロックの値が隣接するブロックの値と同じかどうか比較する。すなわち上下左右方向および斜め方向のブロックと比較する。

【0035】〔ステップ29〕もしブロックポインタ+1で指示されるブロックの値が隣接するブロックの値と同じでなければ、そのブロックは孤立したブロックとして判断し、ブロックポインタが示すブロック値で置き換える。隣接するブロックに同じブロック値が1つでもあれば孤立したブロックとは判断せずステップ24に戻る。

【0036】上記の処理(ステップ21~29)を繰り返すことで、対象物の選定(ラベル付け)を行なうとともに、孤立したブロックを除くことができる。また、対象物の中に別の対象物が含まれる場合は、ブロックテーブルを検査すれば容易に判断できる。図9は、画像内の孤立ブロックの除去の様子を示す説明図である。図9

(a)は原画像、同図(b)は孤立ブロック除去前のブロックテーブル、同図(c)は孤立ブロック除去後のブロックテーブルである。図9に示す例では、孤立して存在していたラベル4のブロックがラベル3のブロックに変更されている。

【0037】〔ステップ5〕識別した対象物ごとに適した圧縮方法を判断する。

【0038】対象物に適した圧縮方法は、対象物内に含まれる全てのブロック内の画素値のヒストグラムを作成することで判断する。ここでは特徴的に書いているが、たとえば、図10に示すように、ブロック内の各画素が一つの画素値に集まっている場合には、文字等の2値画像の可能性が高いのでランレングス圧縮に適していると判断でき、図11に示すようにブロック内の各画素が分散している場合には、写真等の中間調画像の可能性が高いのでJPEG等の圧縮方法が適していると判断できる。この判断のもとにブロックに対して圧縮する。またどのブロックをどの圧縮方法で圧縮したかを表すために、図12に示すようなm×nの圧縮テーブルに圧縮方法を記述する。

【0039】なお、上述したステップ1~5の処理は、対象物選定モジュール1により実行される。

【0040】〔ステップ6〕圧縮データを有限な記憶領域に格納する。

【0041】原画像の先頭のブロックからステップ5での判断結果をもとにして、圧縮モジュール2, 3, 4によりブロックを圧縮する。圧縮したデータと圧縮テーブルを記憶モジュール5の有限な記憶領域に格納する。また圧縮方法によっては符号化テーブルや量子化テーブル等も格納する。図13は、記憶領域内のフォーマットの一例を示す説明図である。圧縮データや符号化テーブル、量子化テーブルは、原画像に依存しているため可変であるが、ブロックテーブルは原画像に依存しないので、記憶領域の先頭に格納する。残りのスペースに圧縮データや符号化テーブル、量子化テーブルを格納するが、他に空いている領域がある場合は、そこに符号化テーブルや量子化テーブルを作成し、最後に有限な記憶領域にコピーする。もし空いている領域が無い場合には有限な記憶領域に直接作成する。

【0042】〔ステップ7〕記憶領域に圧縮データが入るか判断する。

【0043】記憶領域が有限なため、圧縮データやテーブル等が格納しきれない場合が発生する。特に写真等のような複雑なイメージデータに関しては、このような記憶領域の不足がしばしば起こりうる。記憶領域に圧縮データやテーブルが収まればステップ9に進むが、収まらない場合にステップ8に進む。記憶領域に所定のデータが収まるか否かの判断及び後述する圧縮方法の変更の指示は、格納状態判断モジュール7が行なう。

【0044】〔ステップ8〕圧縮率を変えて圧縮し直す。

【0045】格納すべきデータが、記憶領域からはみ出した場合には、圧縮率を変えて各ブロックを圧縮し直す。複数のグループに分けたブロックのうち、特にイメージデータを多く含んでいるブロックについて圧縮率を

上げる方法で圧縮し直す。例えば、イメージデータに関しては解像度を落として圧縮を行なう。解像度変換の技術は周知であるので、ここでは詳細には説明しないが、たとえば、単純に画像の画素を間引く方法等が考えられる。この解像度を落として圧縮することを、圧縮を担当するモジュール 2, 3, 4 に指示する。

【0046】これと並行して、ステップ 3 で行った手順においてグループを 8 つに分けたことから、それを 4 つに分ける方法に変更する。ブロック数のグループ数を少なくした場合には、ブロック間の標準偏差のばらつきがなくなる。したがって、同じ方法の圧縮方法が適用可能となり、グループ数を少なくすることにより圧縮率の向上を期待できる。この場合にはステップ 3 の処理からやり直す。なお、解像度を落とすことでデータが記憶領域に入りきる場合には、このグループ数の変更の処理は不要である。

【0047】【ステップ 9】データの転送

上述のようにして生成したデータを転送する前に、有限な記憶領域全体を圧縮してデータ量が減る場合には有限な記憶領域全体を圧縮してから転送する。記憶領域全体を圧縮する場合には、伸長側のモジュール 6 が記憶領域全体を圧縮しているかどうか判断できるように最初にフラグを転送してから圧縮データを送信する。

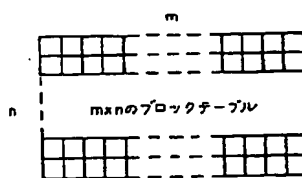
【0048】【ステップ 10】データの伸長

データを伸長するモジュールは、圧縮データのブロックテーブルに沿って圧縮データを伸長していく。伸長は圧縮と逆の処理を行なうことにより実現する。

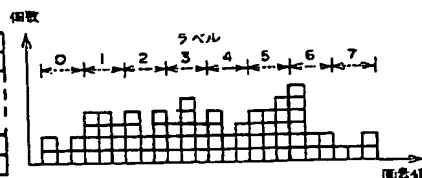
【0049】

【発明の効果】本発明においては、画像の性質に応じて画像を複数の対象物に分割し、各対象物ごとにそれぞれ適した圧縮方法を選択して記憶領域に収めると共に、記憶領域に収まりきれない場合には、収まるまで圧縮方法を変更するようにしたので、圧縮データを、予め決められた一定記憶領域内に収めることができる。したがって、大容量のメモリが不要となり、特に、3色或いは4色分のメモリを必要とするフルカラープリンタの製造コストを低減することができる。

【図 4】



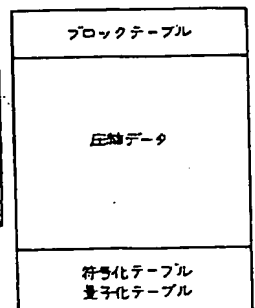
【図 5】



【図 6】

ラベル	画素値スタート	画素値ストップ
0	100	150
1	151	200
2	201	250
3	251	300
4	301	350
5	351	400
6	401	450
7	451	500

【図 13】



【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の画像データ圧縮装置における処理の手順を示す概念図である。

【図 2】 本発明の画像データ圧縮装置の実施例を示すブロック図である。

【図 3】 本発明の画像データ圧縮装置における処理の手順を示すフローチャートである。

【図 4】 ブロックテーブルの説明図である。

【図 5】 ブロック毎のヒストグラムを示すグラフである。

【図 6】 ラベルに対する画素値の範囲テーブルの説明図である。

【図 7】 対象物を判定するフローチャートである。

【図 8】 ラインポイントとブロックポイントの概念図である。

【図 9】 孤立ブロックの変更の様子を示す説明図である。

【図 10】 ランレングスによる圧縮に適したヒストグラムを示すグラフである。

【図 11】 J P E G による圧縮に適したヒストグラムを示すグラフである。

【図 12】 圧縮方法を記述したテーブルを示す説明図である。

【図 13】 記憶領域内のフォーマットを示す説明図である。

【図 14】 従来技術における圧縮の手順を示す概念図である。

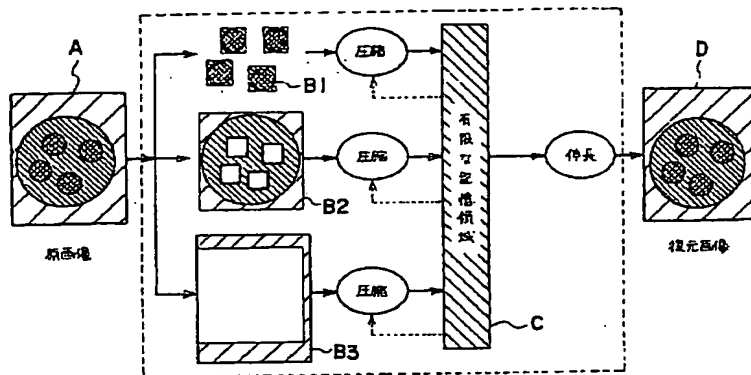
【図 15】 画像データを複数の画素から構成されるブロックに分割していることを示す説明図である。

【図 16】 画像データと、ブロック毎に対象物と対象物でない部分に分けられたテーブルとの関係を示している。

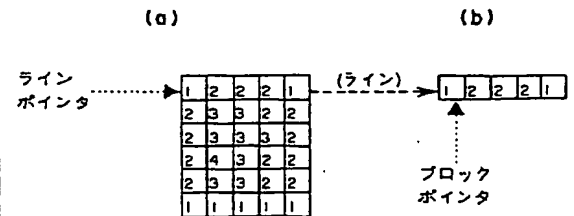
【符号の説明】

1…対象物選定モジュール、2, 3, 4…圧縮モジュール、5…記憶モジュール、6…伸長モジュール、7…格納状態判断モジュール

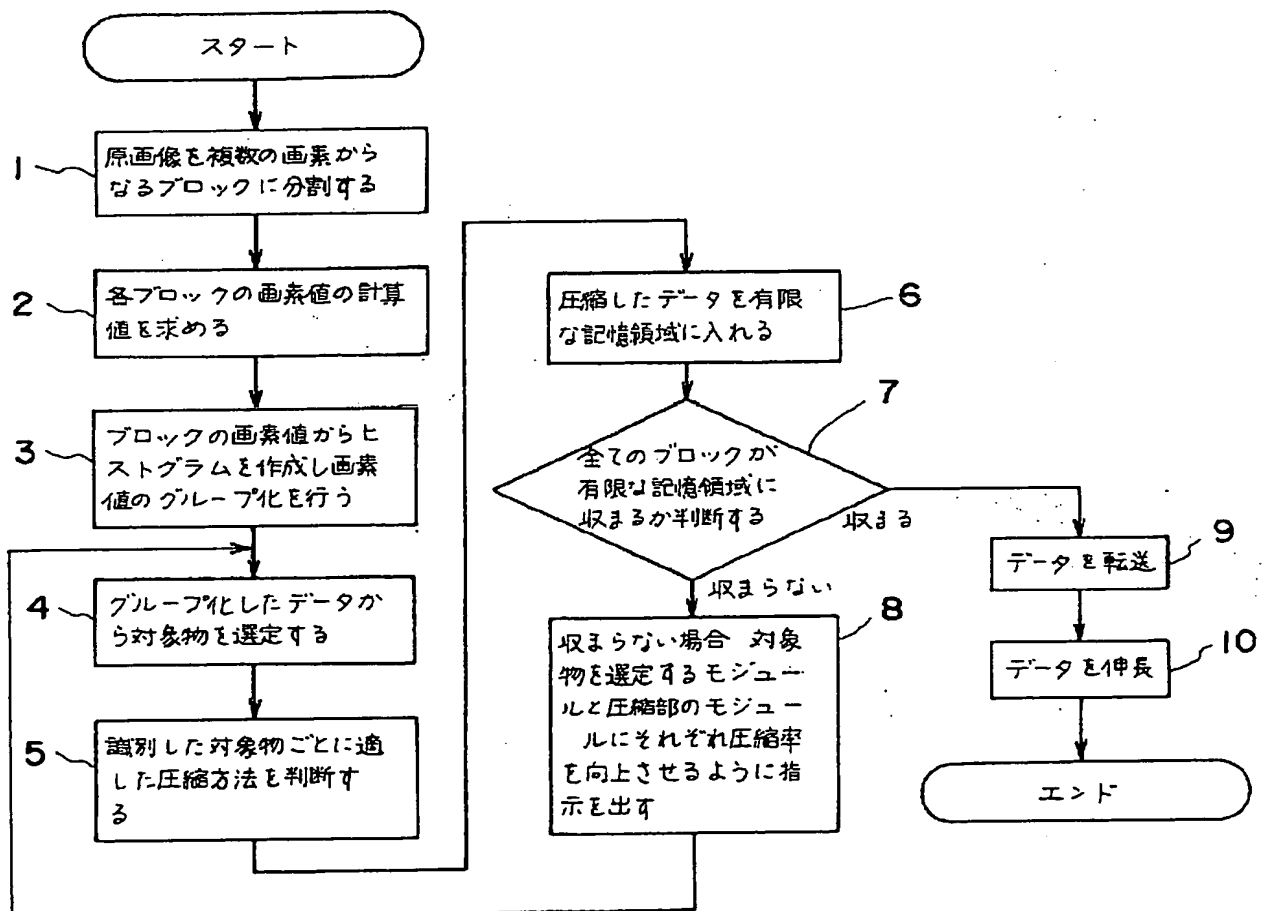
【図 1】



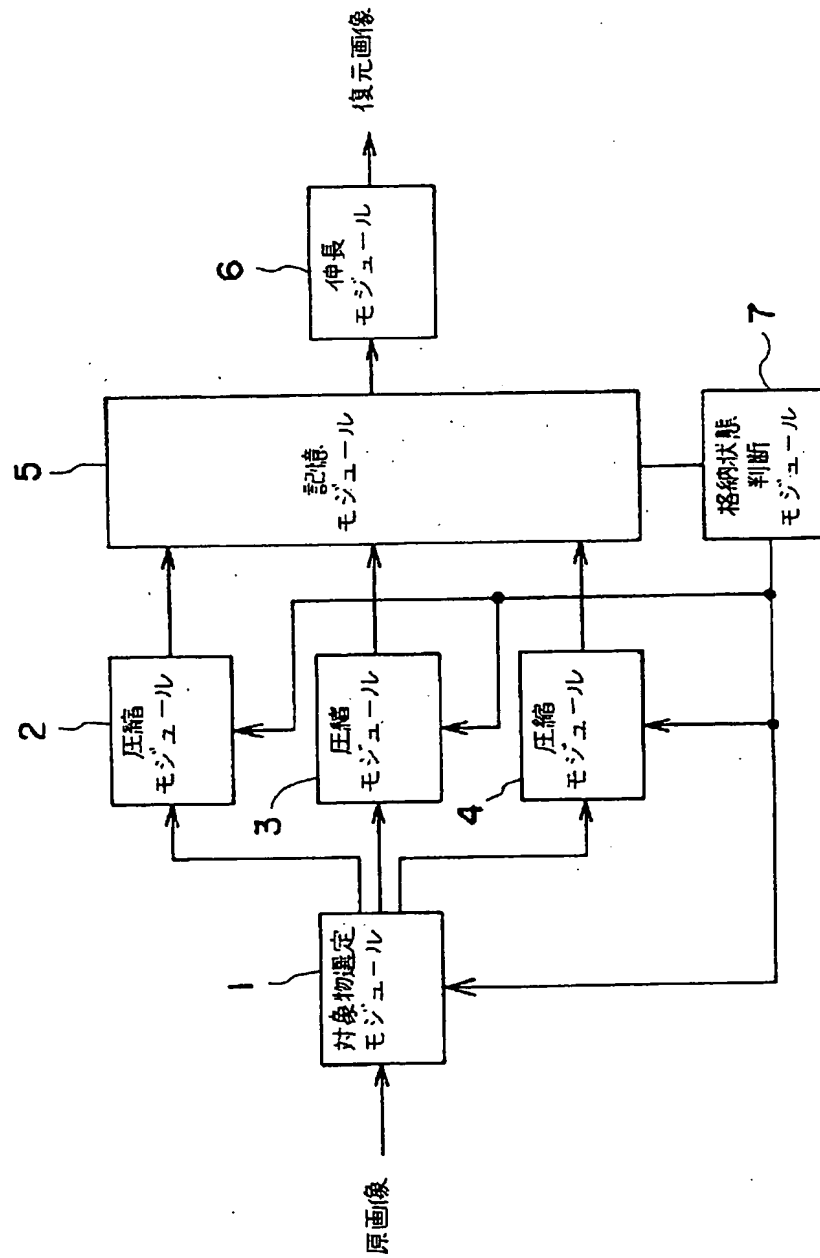
【図 8】



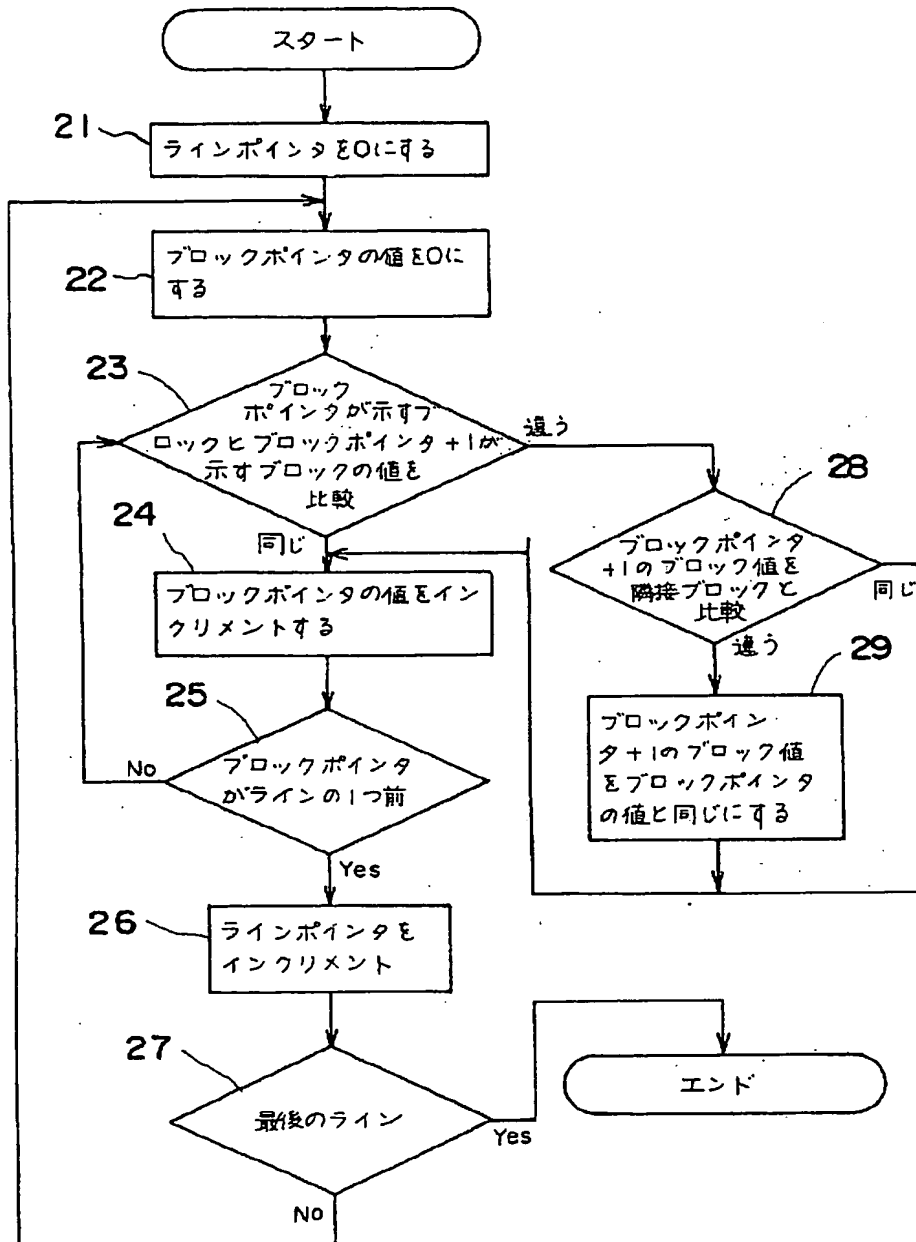
【図 3】



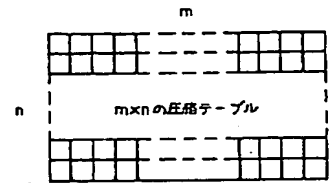
【図2】



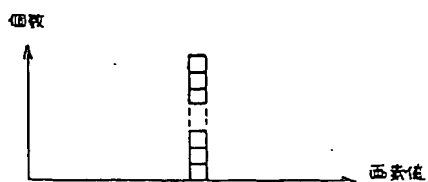
【図 7】



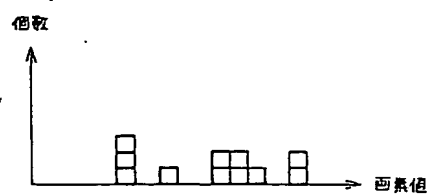
【図 12】



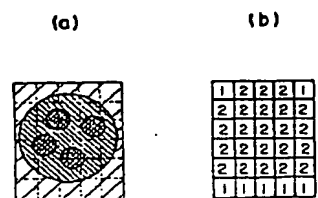
【図 10】



【図 11】



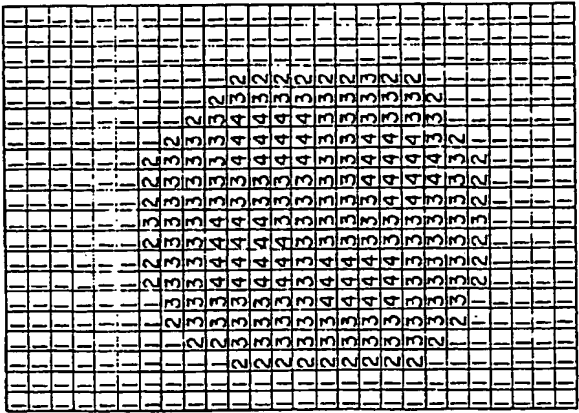
【図 16】



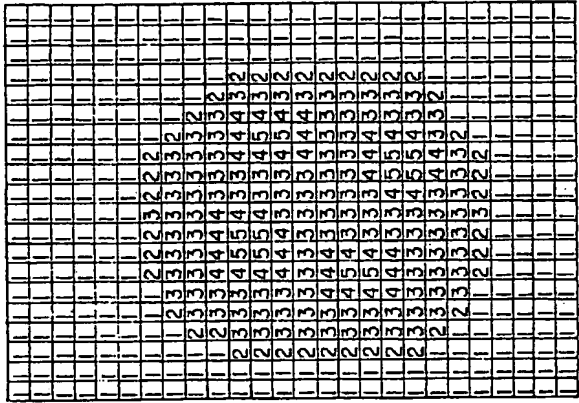
(9)

【図 9】

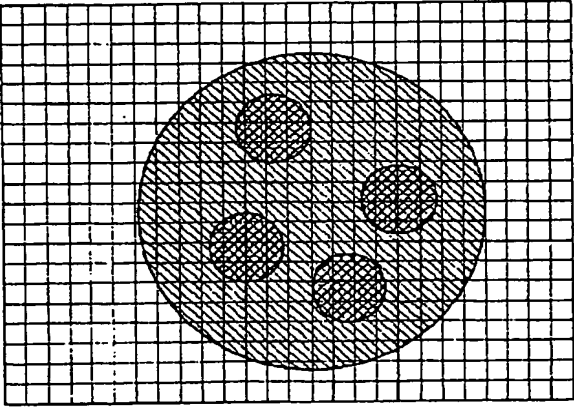
(c)



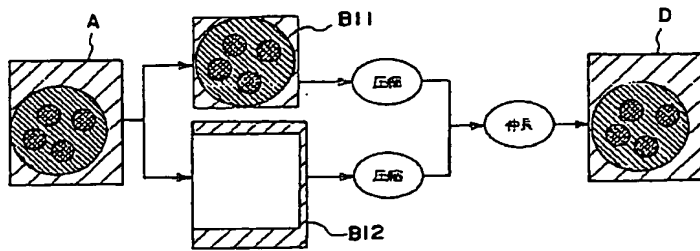
(b)



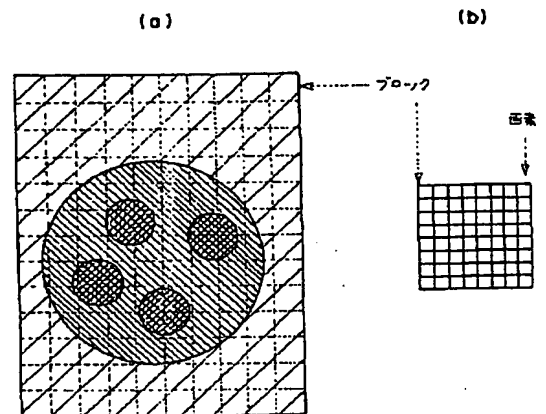
(a)



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H 04 N 7/24

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-341067

(43)Date of publication of application : 27.11.1992

(51)Int.Cl.

H04N 1/41
G06F 15/66
H03M 7/30
H04N 1/415

(21)Application number : 03-142534

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 17.05.1991

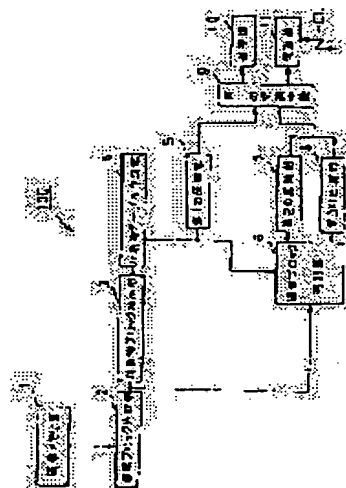
(72)Inventor : NAKANISHI HIDETOSHI

(54) PICTURE CODING AND PICTURE DECODING PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent deterioration in an important object picture while decreasing quantity of a picture data.

CONSTITUTION: An object block extract section 3 extracts a picture element block including at least a contour part of an object picture such as an object as to a data an original picture. Then, an object code table generating section 4 forms an object table having a closed area surrounded by the extracted picture element block and a picture element block discrimination section 5 shares each picture element block to a 2nd compression section 7 and a 3rd compression section 8 based thereon. Since the object block including an object picture requires sharpness, the picture data is compressed at a low compression rate but a background block of an area other than the object is compressed at a high compression rate. Thus, while the picture quality of an important picture is sharply kept, the quantity of the picture data is drastically reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-341067

(43)公開日 平成4年(1992)11月27日

(51)Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/41		B 8839-5C		
G 0 6 F 15/66	3 3 0	J 8420-5L		
H 0 3 M 7/30		8836-5J		
H 0 4 N 1/415		8839-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平3-142534
 (22)出願日 平成3年(1991)5月17日

(71)出願人 000207551
 大日本スクリーン製造株式会社
 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1
 (72)発明者 中西 英俊
 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内
 (74)代理人 弁理士 吉田 茂明 (外2名)

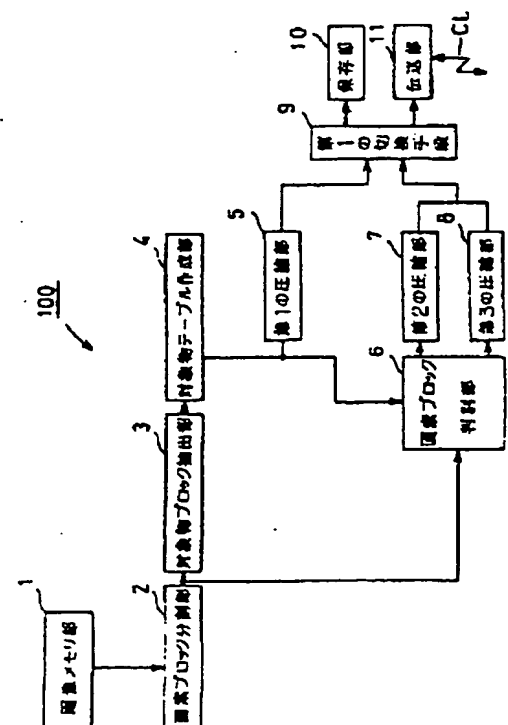
(54)【発明の名称】 画像符号化処理方法および画像復号化処理方法

(57)【要約】

【目的】 画像データの量を少なく押さえながら、重要な対象物画像の劣化を防止する画像符号化処理方法と画像復号化処理方法を提供する。

【構成】 対象物ブロック抽出部3で原画像のデータについて被写体などの対象物画像の少なくとも輪郭部分を含む画素ブロックを抽出する。次に対象物コードテーブル作成部4で、この抽出された画素ブロックに囲まれた閉領域を有する対象物テーブルを形成し、これに基づいて各画素ブロックを画素ブロック判別部5にて第2の圧縮部7と第3の圧縮部8に割振る。対象物画像を含む対象物ブロックは鮮明さが要求されるために画像データを低圧縮率で圧縮するが、対象物以外の領域の背景ブロックは高圧縮率で圧縮する。

【効果】 重要な画像の画質を鮮明に維持しながら、画像データの量を飛躍的に少なくすることができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 与えられた画像の画像データを圧縮するために前記画像データを符号化する方法であって、(a) 符号化処理の対象となる画像を複数の画素ブロックに分割する工程と、(b) 各画素ブロックが、少なくとも対象物画像の一部を含む対象物ブロックであるか否かを判定することによって、前記複数の画素ブロックを対象物ブロック群と非対象物ブロック群とに分類する工程と、(c) 前記対象物ブロックに囲まれた領域を閉領域として検出する工程と、(d) 前記閉領域内に含まれる各画素ブロックのうち、前記対象物ブロックと判定されなかった画素ブロックについても対象物ブロックとみなす補正を行ないつつ前記対象物ブロック群を特定する工程と、(e) 前記対象物ブロック群に属する画素ブロックについては符号化処理をしないかまたは比較的低い圧縮率が得られる第1の符号化処理をするとともに、前記非対象物ブロック群に属する画素ブロックについては比較的高い圧縮率が得られる第2の符号化処理をすることによって、前記複数の画素ブロックのそれぞれについて符号化された画像データを得る工程と、(f) 前記複数の画素ブロックのそれぞれについて、前記対象物ブロック群と前記非対象物ブロック群とのうちのいずれに属するかを表現する属性データを生成して前記符号化された画像データに付随させる工程と、を備えることを特徴とする画像符号化処理方法。

【請求項2】 請求項1の方法で符号化された画像データを復号化する方法であって、(A) 前記符号化された画像データに付随させた前記属性データを参照することによって、前記画素ブロックのそれぞれが前記対象物ブロック群と前記非対象物ブロック群とのうちのいずれに属するかを判定する工程と、(B) 前記符号化された画像データの復号化を、工程(A)によって前記対象物ブロック群に属すると判定された画素ブロックについては前記第1の符号化処理に対応する第1の復号化処理で、工程(A)によって前記非対象物ブロック群に属すると判定された画素ブロックについては前記第2の符号化処理に対応する第2の復号化処理で、それぞれ実行することにより、復号化された画像データを得る工程と、(C) 前記工程(B)によって復号化された各画素ブロックを合成して、前記画像に対応する復元画像を得る工程と、を備えることを特徴とする画像復号化処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像データ処理における画像符号化処理方法に関し、特に商用印刷画像における画質の劣化を最小限に抑えつつ、画像データ量を削減できる画像符号化処理方法、およびそれと組合せて利用される画像復号化処理方法に関する。

【0002】

【従来技術】 印刷分野における画像データは、テレビジ

2

ョンの画像データに比べて量が大変多く、1画像当たり数MBから数10MBの情報量に達する。このような大量のデータをそのままデータベースとして記憶するには膨大なメモリが必要であるし、またデータ伝送に要する時間も大変長くなる。

【0003】 これに対処するため、画像の情報量を削減する符号化技術、すなわち、画像データの圧縮技術が一般に知られている。

【0004】 この圧縮技術として、従来から、直交変換符号化もしくはベクトル量子化などの方法が開発されている。特に直交変換符号化は静止画像の国際標準圧縮方式にも採用されている。

【0005】 これらの圧縮方法においては、1つの画像に対し1つの圧縮方法しか適用していなかった。

【0006】 しかし、画像全体に1つの圧縮方法しか行わない場合、データ量削減のため高い圧縮率による符号化処理を行うと画像全体の画質が一様に劣化する。また、一方で必要な部分の画質を向上させるため圧縮率を低くしようとする画像全体の圧縮率を低くしなければならず、画像データ量を削減するという点で効率が悪い。

【0007】 この問題を解消するため、画像の劣化を最小限に抑えて圧縮する手法が研究されている。

【0008】 その一つに例えば、2次元構造抽出符号化方式をあげることができる。この一例として「輪郭情報を重視したハイブリッド画像符号化法」に関する論文がある(テレビジョン学会技術報告Vol.14, No.12, PP21~26, 1990)。

【0009】 この論文には、次のような画像処理方法が記載されている。

【0010】 まず、直交変換前の画像データに低域フィルタ(LPF)処理を施した画像と、元の原画像との差分を取る。この差分画像には被写体など対象物画像の輪郭部の誤差に関する情報が含まれているので、このような差分画像の中から有意性のある差分を抽出し、差分情報とする。この差分情報は直交変換符号化における量子化の際、欠落する高周波成分を予め原画像から抽出した成分といえる。

【0011】 一方、LPF処理を施した画像は直交変換を用いて圧縮し、これをメイン情報とする。このメイン情報を復元した圧縮再生画像に前記差分情報を加えることにより、輪郭ぼけに関わる誤差は大幅に低減され、ぼけの少ない視覚的に良好な再生画像が得られる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、この手法は、差分画像の作成、差分情報の抽出、さらにメイン画像に対する差分情報の付加など複雑な処理をするため画像処理のアルゴリズムが複雑である。また、対象物画像の輪郭以外にも人間の視覚上重要な情報が含まれている場合がある。

3

【0013】商用印刷画像においては、例えば人物などの肌の滑らかさ、ドレスなどの生地風の合いなどが重要である。圧縮処理を施した画像においてもそれらの部分の画像の劣化は最小限におさえることが望まれる。

【0014】従って、上述のように輪郭だけを鮮明にするだけの手法では到底満足のものではない。商用印刷の分野、とりわけファッション雑誌などにおいてはこのような要請が顕著であり、欠くことができない要素となっている。

【0015】本発明の目的は、簡単な手法により、画像データの量を従来通り低く押さえながら、被写体などの重要な部分の画像を鮮明に維持するための画像符号化処理方法およびそれと組合せて利用される画像復号化処理方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1の構成の画像符号化処理方法では、(a) 符号化処理の対象となる画像を複数の画素ブロックに分割する。そして、(b) 各画素ブロックが、少なくとも対象物画像の一部分を含む対象物ブロックであるかを判定することによって、前記複数の画素ブロックを対象物ブロック群と非対象物ブロック群とに分類し、(c) 前記対象物ブロックに囲まれた領域を開領域として検出し、(d) 前記開領域内に含まれる各画素ブロックのうち、前記対象物ブロックと判定されなかった画素ブロックについても対象物ブロックとみなす補正を行ない、つづき前記対象物ブロック群を特定する。

【0017】また、符号化にあたっては、(e) 前記対象物ブロック群に属する画素ブロックについては符号化処理しないかまたは比較的低い圧縮率が得られる第1の符号化処理をするとともに、前記非対象物ブロック群に属する画素ブロックについては比較的高い圧縮率が得られる第2の符号化処理をすることによって、前記複数の画素ブロックのそれぞれについて符号化された画像データを得る。

【0018】さらに、(f) 前記複数の画素ブロックのそれぞれについて、前記対象物ブロック群と前記非対象物ブロック群とのうちのいずれに属するかを表現する属性データを生成して前記符号化された画像データに付随させておく。

【0019】ただし、「画像データに付随」とは、画像データと概念的にペアにする場合と、画像データの一部として画像データ中に組込む場合との双方を含む用語である。

【0020】一方、この発明の復号化処理方法では、(A) 前記属性データを参照することによって、前記画素ブロックのそれぞれが前記対象物ブロック群と前記非対象物ブロック群とのうちのいずれに属するかを判定する。そして、(B) 前記符号化された画像データを復号化するが、それにあたっては、工程(A) によって前記対象

4

物ブロック群に属する判定された画素ブロックについては前記第1の符号化処理に対応する第1の復号化処理で、また、工程(A) によって前記非対象物ブロック群に属する判定された画素ブロックについては前記第2の符号化処理に対応する第2の復号化処理それぞれ復号化を行なう。そして、(C) 工程(B) によって復号化された各画素ブロックを合成して、原画像に対応する復元画像を得る。

【0021】

【作用】符号化すべき画像を分割した画素ブロックのうち、被写体などの対象物画像を含む対象物ブロックについては実質的に圧縮を行わないか、あるいは低圧縮率の圧縮に相当する符号化処理を施す。またそれ以外の画素ブロックには高圧縮率の圧縮に相当する符号化処理を施す。このため画像全体のデータ量を少なく押さえながら、重要部分の画質の劣化を最小限にとどめることができる。

【0022】画像データの符号化を行なうことによって得られた符号化画像データは保存または伝送される。そしてその符号化画像データをモニタ等の出力機に表示する場合には復号化を行なわねばならないが、この復号化に際しては各画素ブロックがいずれの圧縮率で符号化されたものであるかを知ることが必要となる。このため、各画素ブロックについて、対象物ブロック群と非対象物ブロック群のいずれに属するかを表現する属性データを生成して画像データに付随させておく。

【0023】ところで、対象物ブロックであるかを判定するにあたって各画素ブロックの統計的性質をその指標とした場合においては、本来は対象物ブロックであるにもかかわらず、対象物ブロックでないと判定される場合がある（具体例は実施例において説明する）。このため、このような誤判定が生じてもそれを補正することを可能にしている。

【0024】すなわち、対象物画像の輪郭部分と中央部分とはそれらの画像データの分布の性質が明らかに異なっている場合が多いために、輪郭部分では上記のような誤判定はあまり発生せず、誤判定が生じ易い画素ブロックは対象物画像の内部に孤立して存在している場合が通例であることに着目する。このため、対象物ブロックと判定された画素ブロックに囲まれた開領域内にある各画素ブロックを対象物ブロック群に属するものとみなすことにより、誤って非対象物ブロックと判定された対象物ブロックも対象物ブロック群の中に含ませるような補正を行なう。

【0025】これによって、輪郭部以外の対象物部分については、画質の劣化がその輪郭部と同程度に押さえられる。

【0026】また、この発明の画像復号化処理方法は、上記第1の符号化処理方法で符号化された画像を復号化するために適した方法となっている。その過程において

は各画素ブロックが対象物ブロック群と非対象物ブロック群とのいずれに属しているかを知らる必要があり、そのために「属性データ」が参照される。

【0027】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明にかかる画像符号化処理方法と画像復号化処理方法の実施例を詳細に説明するが、本発明の技術的範囲がこれにより限定されるものではないことはもちろんである。

【0028】本実施例は、次のような順番で説明される。

【0029】(I) 対象物ブロックの抽出方法

(II) 対象物ブロックに囲まれた閉領域の形成方法

(III) 画像圧縮方法

(IV) 本実施例にかかる方法を実施する装置例

(V) 変形例

以下、分説する。

<(I) 対象物ブロックの抽出方法>本実施例では、商用印刷の分野でも需要の多いファッション雑誌においてよく用いられる撮影手法、すなわちモデルなどの被写体を望遠レンズで撮影し、モデルにピントを合わせて背景部分はピントをばかす手法によって得られた画像について対象物ブロックを抽出する方法を述べる。

(1) 画像データのブロック化

まず、原画像から得られた画像データを、複数の画素ブロックに分割する。

【0030】図5(a)で模式的に示すように画像データは、 $(H \times V)$ 個の多数の画素Pで構成されているとともに、それぞれが複数の画素を有する $(M \times N)$ 個の画素ブロック B_{ij} に分割されている。図5(b)は、1つの画素ブロック B_{ij} の構成を示した概念図である。画素ブロック B_{ij} は、 $(I \times J)$ 個の画素で構成された画素マトリクスとなっており、各画素ごとに画像データ f_{ij} が得られている。

【0031】図5(b)の例では、画素ブロック B_{ij} は、 (8×8) 画素で構成されているが、 (4×4) 画素や (16×16) 画素などで構成してもよい。

(2) 対象物ブロックの抽出

まず、画素ブロック B_{ij} ごとに画像データ f_{ij} の標準偏差 σ_{ij} を求める。

【0032】この標準偏差 σ_{ij} は、元の画像データ f_{ij} の分布状態を示すものであって、画像の輪郭部など濃度変化が大きい部分では、その標準偏差 σ_{ij} は相対的に大きくなり、これに対して背景部など濃度変化が小さい部分ではその標準偏差 σ_{ij} は相対的に小さくなる。

【0033】従って、元の画像データ f_{ij} の標準偏差が大きな画素ブロック B_{ij} を対象物ブロックと判断することができる。

【0034】すなわち画素ブロック B_{ij} ごとの画像データ f_{ij} の標準偏差 σ_{ij} が所定の閾値 σ_1 より大きいときに、当該画素ブロック B_{ij} は対象物画像を含む対象物ブ

ロックであると判断することができる。

【0035】尚、この閾値 σ_1 の値は画像の種類により経験的に求め得るものである。

<(II) 対象物ブロックに囲まれた閉領域の形成>最初に上述の(2)において抽出された対象物ブロックのデータに基づき、第1のコードテーブルCT(x, y)を作成する。

【0036】この第1のコードテーブルの作成手順を、図10のフローチャートに基づき説明する。

10 【0037】まず、 $(M \times N)$ の画素ブロック B_{ij} に分割された画像データに対応させて $(M \times N)$ 個分の領域を有するコードテーブルを用意する。

【0038】そして $x=0$ 、 $y=0$ に対応する画素ブロック B_{ij} （すなわち最初の画素ブロック B_{00} ）を選択し、そのブロック B_{ij} についての画像データ f_{ij} の標準偏差 σ_{ij} を求めるとともに、その標準偏差 σ_{ij} と閾値 σ_1 とを比較する。そして標準偏差 σ_{ij} が閾値 σ_1 よりも大きいときにはその当該画素ブロック B_{ij} が対象物ブロックであると判定し、閾値 σ_1 と同じかまたはそれよりも小さいときには対象物ブロックではないと判定する（ステップS31～S33）。

30 【0039】ステップS33で当該画素ブロック B_{ij} が対象物ブロックと判定されれば、その画素ブロック B_{ij} に対応するCT(x, y)の値を“1”にし（ステップS34）、対象ブロックでなければCT(x, y)を“2”にして（ステップS35）、次に変数yを“1”だけインクリメントし、変数yの値がNになるまで上記処理を繰り返す（ステップS36、S37）。ステップS37で変数yの値がNになれば、画素ブロック B_{ij} の一行目の走査が終了したことになるので、変数xを“1”だけインクリメントして次の列の走査に移って（ステップS38）、ステップS32からステップS37までの処理を繰り返し、ステップS39で変数xがMになれば、全画素ブロック B_{ij} に対する判定が終了したことになり、第1のコードテーブルが完成する。

40 【0040】図9に、原画像20とそれに基づき作成された第1のコードテーブル21aの例を概念的に示す。対象物画像20aの少くとも一部を含むものとして抽出されたブロックにはコード“1”が与えられ、それ以外のブロックには“2”が与えられている。（実際には、もっと細かなブロックに分割されるので、対象物画像20aの輪郭をかなり正確につかむことができるのであるが、本例では説明のため概略的に示した。）同図に示すように対象物画像20aの各部分は、その多くが対象物ブロックとして抽出されているが、対象物画像20aの内部であってもコード“1”が付与されていない領域がある。これは、上記の対称物ブロック抽出の操作が、画素ブロック B_{ij} 内の画素データの空間的な分布状態に着目してなされたためであり、対象物画像20a内部であ

ば、その部分は空間的変化が少なく対象物ブロックとして抽出されないことによる。

【0041】そこで、このような画素ブロック（以下、「疑似非対象物ブロック」と言う）が対象物ブロックとして取扱われるようにするため、対象物ブロックで囲まれた閉領域内のブロックを全て“1”に置き換える補正処理を行う。疑似非対象物ブロックは対象物画像20aの内部に孤立して存在することが多いため、上記閉領域内の置き換え処理によって確実に対象物ブロックへと補正される。

【0042】この処理は、まず、対象物ブロックによって囲まれた閉領域以外の領域（背景領域）のブロックを全て“0”に置き換える処理と、次に対象物ブロックによって囲まれた閉領域内のブロックを全て“1”に置き換える処理からなる。

【0043】図11には、まず、第1のコードテーブル21aを上下方向から走査して対象物ブロックによって囲まれた閉領域以外の領域（背景領域）のブロックを“0”に置き換える手順を示すフローチャートが示されている。

【0044】第1のコードテーブル21aを、 $x=0$ 、 $y=0$ の位置から走査し、当該CT(x , y)の値が“1”かどうかを判定して（ステップS41～S43）、“1”でなければそのCT(x , y)の値を“0”とする（ステップS44）。そして変数 y を“1”だけインクリメントして、変数 y が“N”になるまで、ステップS43からステップS45までの処理を繰り返す（ステップS45、S46）。ステップS46で変数 y が“N”になると、この列の走査が終了したことになるので、変数 x を“1”だけインクリメントして次の列の走査に移る（ステップS52）。

【0045】ただし、ステップS43において、CT(x , y)の値が“1”であれば、この列の上方向からの走査は終了し、今度は変数 y を“N-1”にして下方向から走査を開始して（ステップS47）、当該CT(x , y)の値を判定する（ステップS48）。CT(x , y)が“1”でなければそのCT(x , y)の値を“0”に置き換え（ステップS49）、変数 y を“1”だけデクリメントして、変数 y が“0”になるまで、1つ上のブロックについて順次同じ処理を繰り返す（ステップS50、S51）が、ステップS43において同列にCT(x , y)=1を検出しているので、通常は変数 y が“0”になるまでにステップS48において“1”を検出し、ステップS52に移る。

【0046】ステップS52では、変数 x を“1”だけインクリメントして、次の列の走査に移るよう指示を出し、変数 x がMになるまで上記処理を繰り返す。そして変数 x がMになれば処理を停止する（ステップS53）。

【0047】次に第1のコードテーブル21aを左右横

方向からの走査するが、これは上記上下方向からの走査において、変数 x と変数 y を入れ替えればよいだけなのでここでの説明は省略する。

【0048】このようにして、初期の第1のコードテーブルを上下左右方向から走査し、対象ブロックに突き当たるまでのブロックのコードを全て“0”に置換した結果、図9の第2のコードテーブル21bに示すように対象物ブロックの周囲のブロックを全て“0”にすることができる。

10 【0049】次に、この対象物ブロックで囲まれた閉領域内のブロックのコードを全て“1”に置き換える処理を図12のフローチャートに基づき説明する。

【0050】第2のコードテーブル21bを、 $x=0$ 、 $y=0$ の位置から走査し、当該CT(x , y)の値が“2”かどうかを判定する（ステップS54～S56）。CT(x , y)の値が“2”であればそのCT(x , y)の値を“1”とし（ステップS57）、“2”でなければそのままステップS58に移って変数 y を1だけインクリメントし、変数 y がNになるまで、順次1つ下のブロックについて上記処理を繰り返す（ステップS58、S59）。

20 【0051】ステップS59で変数 y がNになると、この列の走査が終了したことになるので、変数 x を1だけインクリメントし（ステップS60）、その値がMになっていなければ、次の列の走査に移って上記処理を繰り返し、変数 x がMになれば処理を終了する（ステップS61）。

30 【0052】この処理により、図9の第3のコードテーブル21cに示すように対象物ブロックに囲まれた閉領域内のブロックは全て“1”に置換される。このような補正を行なった後に対象物ブロックとして取り扱われるすべての画素ブロックの集合によって「対象物ブロック群」が定義される。また、この最終的なコードテーブル21cを以下「対象物テーブル」と呼ぶが、この対象物テーブルは画像データに付随する「付随データ」である。

【0053】ところで、この補正方法によれば、対象物画像20aの隙間に現われている背景部分20b、20cも対象物領域のブロックとみなされることになるが、このようなことは人物などの被写体においてはまれであり、また、あったとしてもその面積は微小である。また、後述するように対象物ブロックの画像データは比較的低い圧縮率で圧縮するため、本来は画質が低くてもよい背景部分20b、20cについても比較的高い画質を維持するように圧縮することになるだけであって、その逆、すなわち高い画質が要求される部分の画質を落とすわけではない。このため、上記補正によって背景部分20b、20cが対象物ブロック群の中に入れられてしまうことによる弊害はない。

40 < (II) 画像圧縮方法 > 上述のようにして形成された対

象物テーブルに基づき、対象物領域内の画素ブロック（これを改めて「対象物ブロック」という。）には低圧縮率の符号化処理を行い、それ以外の背景領域内の画素ブロック（以下「背景ブロック」ないしは「非対象物ブロック」という。）については高圧縮率の符号化処理を行う。その具体的方法は以下の通りである。

【0054】まず、画像データから画素ブロック $B_{i,j}$ を順次呼び出し、対応する対象物テーブルのデータ $CT(x, y)$ の値が“1”の場合は、当該画素ブロック $B_{i,j}$ が対象物ブロックであることを示すから、直交変換符号化例えば離散コサイン変換等を用いて原画像のデータをほとんど保存した低い圧縮率 r_1 で符号化処理する（圧縮B）。この場合、低圧縮には、全く圧縮しない場*

$$F_{pq} = \frac{4}{i \times j} C_{pq} \sum_{i=0}^{I-1} \sum_{j=0}^{J-1} f_{ij} \times \cos \frac{(2i+1)p\pi}{2I} \cos \frac{(2j+1)q\pi}{2J}$$

但し、

$$C_{pq} = \begin{cases} 1/4 : p=q=0 \\ 1/2 : p \cdot q=0 \\ (p=q=0 \text{ の場合を除く}) \\ 1 : p \cdot q \neq 0 \end{cases}$$

【0058】図6、図7、図8は、1つの画素ブロック内における画像データ f_{ij} と、数1で求められた変換係数 F_{pq} を示す説明図である。

【0059】変換係数 F_{pq} は、画像データ f_{ij} の単純平均値（以下「直流成分」という。）を示し、その他の変換係数 F_{pq} （ p, q は正の整数であり、以下「交流成分」という。）が画像データ f_{ij} の分布状態を示している。変換係数 F_{pq} は実際は、それぞれ例えば2進数で表わされる値であるが、図6では、説明の便宜上10進数で示している。

【0060】図6、図7、図8の、 $(a-1)$ 、 $(b-1)$ 、 $(c-1)$ の画像データ f_{ij} と、それぞれに対応する図6、図7、図8の $(a-2)$ 、 $(b-2)$ 、 $(c-2)$ の変換係数 F_{pq} を見ればわかるように、画像データ f_{ij} の分布の態様によって変換係数 F_{pq} は、0でない値を持つ位置 (p, q) 、およびその値の大きさがかなり異なる。

【0061】たとえば、濃度変化の大きい $(a-1)$ の画像データや、輪郭部を含む $(b-1)$ の画像データの変換係数 F_{pq} の $(a-2)$ 、 $(b-2)$ の交流成分には大きい値（例えば“4”以上）を持つものが多く存在するが、これに対して、背景など濃度変化の小さい $(c-1)$ の画像データの変換係数 F_{pq} の $(c-2)$ の交流成分には大きい値（例えば“4”以上）をもつものが存在しない。

【0062】このことから、低い圧縮率で符号化処理す

*合も含む。

【0055】一方、当該画素ブロック $B_{i,j}$ に対応する対象物テーブル21cのデータ $CT(x, y)$ の値が“0”の場合は、当該画素ブロック $B_{i,j}$ が背景ブロックであることを示しているの、当該画像データを直交変換符号化でも低周波成分のみを保存する高圧縮率 r_2 で符号化処理する（圧縮C）。

【0056】圧縮方法としては、離散フーリエ変換、アダマール変換などの種々の方法を用いることができる。ここでは、次式で示される離散コサイン変換を用いる。

【0057】

【数1】

る圧縮Bは変換係数 F_{pq} の直流成分及びほとんどの交流成分を保存し、一部の交流成分のみ削除し、一方、高い圧縮率で符号化処理する圧縮Cは、有効な交流成分が少ないので変換係数 F_{pq} の直流成分及び一部の交流成分（低周波成分）のみを保存し、その他の交流成分（高周波成分側）を削除する。このようにして保存されたデータを圧縮データとする。

【0063】また、対象物テーブル21cも圧縮しておくことが好ましい。この場合、対象物テーブル21cは、“0”と“1”の2値データなので、MR (Modified Read) 符号で圧縮すればよい（圧縮A）。もちろん他の可逆符号、たとえばランレングス圧縮方法により圧縮しても構わない。

【0064】そして、圧縮された画像データと対象物テーブルはそれぞれ異なるメモリ部に保存されてデータベース化され、もしくは、通信回線にのせられ伝送される。

【0065】上述のように、対象物テーブル21cに基づき領域ごとに異なる符号化処理をすることにより、重要な対象物画像の画質を維持しながら、あまり重要でない背景領域には高圧縮率をかけることができるので、全体として画像データを大幅に削減することが可能となる。

【0066】このようにして圧縮された画像データを復元するには、次の手順による。

【0067】まず、圧縮された対象物テーブルを、上記

圧縮Aの逆変換に相当する伸長処理を行い、復元する。次に圧縮された画像データをブロック B_{ij} ごとに呼び出し、復元された対象物テーブル21cのCT(x, y)の値と照らし合わせて、当該CT(x, y)が“1”ならば、上記圧縮Bの逆変換に相当する伸長を行い、当該CT(x, y)が“0”ならば、上記圧縮Cの逆変換に相当する伸長処理でこれを伸長して復元する。

【0068】最後にこれらの伸長された画像データを合成して、最終的に画像全体を復元する。

【0069】このとき、背景領域の画像について平滑処理、たとえば 3×3 平滑化マトリクスの平滑化処理を施し、高圧縮により劣化したデータを補正する。背景画像はもともとピントがぼけて階調変化の緩やかな部分であるから、この平滑化処理により原画像とほとんど同じように背景画像を再現できる。

【0070】なお、原画像は通常カラー画像の場合が多いが、このようなカラー画像の場合には、色分解されたイエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)、墨(K)、もしくは、赤(R)、緑(G)、青(B)、または、色座標変換後の色変数、例えば輝度(Ys)、色差(Is、Qs)などの成分についてそれぞれ上記画像処理を行ったのち最後にこれらを合成して復元することになる。

【0071】また、この場合前記対象物ブロックの抽出に用いられる画像は1種類、たとえば、輝度(Ys)のみの原画像でよいが、2または3種類の色成分について抽出処理を行い、それぞれについて得られた色成分別の対象物ブロック群の和集合によって、低圧縮率で符号化すべき対象物ブロック群を定義すれば、より確実に対象物ブロックの画像を抽出できることができる。

<(IV) 本実施例にかかる方法を実施する装置例>次に、上記画像符号化処理方法および画像復号化処理方法を実施するための画像処理装置の一例について説明する。

【0072】この画像処理装置は、画像データ圧縮装置と、画像データ復元装置とからなり、両者は一体となって構成されていることもあれば、独立して構成されて異なる場所に配置され、通信回線によって画像データの伝送をすることもある。

(1) 画像データ圧縮装置

図1は画像データ圧縮装置100の構成を示すブロック図であり、図3はこの画像データ圧縮装置100の動作を示すフローチャートである。

【0073】画像メモリ部1に記憶された原画像の画像データは、画素ブロック分割部2において複数の画素ブロック B_{ij} に分割され(ステップS1)、対象物ブロック抽出部3にて、前記分割された画素ブロック B_{ij} 内の画像データ f_{ij} の分布状態により、当該画素ブロック B_{ij} が、対象物画像のうち少なくとも輪郭部を含むブロックであるかどうかを判定し対象物ブロックとして抽出す

る(ステップS2、なお、対象物ブロックの抽出操作の詳細については、上記(1)参照)。

【0074】次に対象物テーブル作成部4にて、前記抽出された対象物ブロックに囲まれた領域内を閉領域としてこの領域内のブロックを全て対象物ブロックとみなしてそのブロックのCT(x, y)の値を“1”にし、その他の領域を背景ブロックとしてそのブロックのCT(x, y)の値を“0”にして、対象物テーブルを作成する(ステップS3、なお、この対象物テーブルの作成手順の詳細については上記(11)参照)。

【0075】前記対象物テーブルのデータCT(x, y)に基づき、画素ブロック判別部6においては、まず、変数x、変数yの双方が“0”の画素ブロック B_{ij} から走査を始める(ステップS4、S5)。そして当該画素ブロック B_{ij} に対応するCT(x, y)の値が“1”かどうかを判定する(ステップS6)。

【0076】画像データ圧縮装置100は第1から第3の圧縮部5、7、8を備えている。そして当該画素ブロック B_{ij} に対応するCT(x, y)の値が“1”であれば当該画素ブロック B_{ij} は対象物ブロックであるから、第2の圧縮部7に送って低圧縮率による符号化処理(圧縮B)を行い(ステップS7)、“1”でなければ当該画素ブロック B_{ij} は背景ブロックであるからこれを第3の圧縮部8に送って高圧縮率による符号化処理(圧縮C)を行う(ステップS8)。

【0077】ステップS9に移り変数yを“1”だけインクリメントする。このときの変数yの値がNになったかどうかを判断し(ステップS10)、Nになっていなければ、ステップS6に戻って上記処理を繰り返し、Nになっておればその列の走査は終了したことになるので、変数xを“1”だけインクリメントして次の列の処理に移り、変数xがMになるまで、同じ走査を繰り返す。そして変数xがMになれば処理を停止する(ステップS11、S12)。

【0078】最後に対象物テーブルのデータを第1の圧縮部5にてMR符号化にて圧縮(圧縮A)する(ステップS13)。このようにして得られた圧縮画像データと圧縮対象物テーブルデータとを、以下では「圧縮済データ」と総称する。

【0079】次にこれらの圧縮済データを保存するかどうかを判断する(ステップS14)。これらの圧縮済データを保存するか、それとも画像データ復元装置に伝送するかは、図示しない操作入力装置をオペレータがマニュアル操作することによって指定される。

【0080】これらの圧縮済データを保存する場合は、上記指示にตอบสนองして第1の切換手段9が保存部10側に切り替わり、圧縮済データが磁気ディスクなどに保存される(ステップS15)。また圧縮済データを伝送する場合には第1の切換手段9が伝送部11側に切り替わり、圧縮済データが通信回線C1を介して伝送される(ステッ

ブS16)。尚、この場合、圧縮済データの保存と伝送を並行して行うようにすることももちろん可能である。

【0081】また、これらの圧縮済データの保存や伝送においては、対象物テーブルと色分解された画像データとが相互に識別可能なデータ形式とされている。

(2) 画像データ復元装置

図2は画像データ復元装置200の構成のブロック図であり、図4はこの画像データ復元装置200における圧縮データ伸長の動作を示すフローチャートである。

【0082】この画像データ復元装置200は圧縮済データの保存部10aを備えている。この画像データ復元装置200が図1の画像データ圧縮装置100と一体化されるか、もしくは近接して設けられる場合には、この保存部10aは画像データ圧縮装置100の保存部10と共用されていてもよい。

【0083】圧縮済データが保存部10aに保存されている場合には、この保存部10aから圧縮済データが読出される。また、圧縮済データが通信回線CLを通じて伝送される場合には、受信部12を介して圧縮済データが受信される。そして前者の場合には第2の切換え手段13が保存部10aに切換わることにより、また後者の場合には第2の切換え手段13が受信部12に切換わることによって、圧縮済データが第2の切換え手段13から出力される。

【0084】圧縮済データのうち、まず、対象物コードテーブルが第1の伸長部14に与えられ、この第1の伸長部14においてデータ伸長のために復号化される。

(ステップS17)。また、圧縮画像データは圧縮画像データ判別部15に与えられ、圧縮画像データ判別部15は上記のようにして復号化された対象物テーブルCT(x, y)に基づき、圧縮画像データの各画素ブロックが対象物ブロックであるか非対象物ブロックであるかを判定する。

【0085】すなわち、まず、画素ブロックB_{ij}のうち変数x、変数yが共に“0”のものから判断を開始し(ステップS18、S19)、当該画素ブロックB_{ij}に対応する対象物テーブルのCT(x, y)の値を参照する(ステップS20)。

【0086】対象物テーブルのCT(x, y)の値が“1”である場合には、その画素ブロックは対象物ブロックであるからこれを第2の伸長部16に送って復号化する(ステップS21)。

【0087】また、対象物テーブルのCT(x, y)の値が“1”でない場合は背景ブロックであるからこれを第3の伸長部17に送って復号化する(ステップS22)。

【0088】ここでの復号化処理は、符号化処理の逆変換を行うものであって、符号化処理が例えば数1の式で表される離散コサイン変換の場合、次式で表される離散コサイン逆変換を用いる。

【0089】

【数2】

$$f_{ij} = \sum_{p=0}^{I-1} \sum_{q=0}^{J-1} F_{pq} \times \cos \frac{(2i+1)p\pi}{2I} \cdot \cos \frac{(2j+1)q\pi}{2J}$$

【0090】その後、変数yが“1”だけインクリメントされ、変数yがNになるまで、順次1つ下の画素ブロックB_{ij}について同じ処理を繰り返す(ステップS23、S24)。ステップS24で変数yがNになるとこの列の処理が終了したことになるので、変数xに“1”をインクリメントして(ステップS25)、変数xがMになるまで上記走査を繰り返し、変数xがMになれば処理を停止する(ステップS26)。画像データがカラー画像データの場合には、以上の処理は各色成分ごとに行なわれる。

【0091】第2の伸長部16から出力された復元画像データと、第3の伸長部17から出力された復元画像データとは、画像面上におけるそれぞれの位置ないしはアドレスに対応するタイミングで次段の合成部18に送られる。この合成部18では、各画素ブロックの位置ないしはアドレスを参照しつつ上記対象物と背景部とのそれぞれの画素ブロックの復元済画像データを合成することによって、最終的に原画像に相当する画像を得る。画像データがカラー画像データの場合には、各色成分ごとの画像データの合成も行なわれる。

【0092】また、合成部18には各種の画像処理・編集機能を持たせておくことが可能であり、たとえば平滑処理機能や、背景領域の画像について平滑処理、たとえば3×3平滑化マトリクスを用いた平滑処理を施し、高圧縮により劣化したデータを補正することにより原画像に近い背景部を再現することができる。この場合には背景部について平滑化処理を行った後に合成が行なわれる。それは、合成後に平滑化を行なおうとすると再び対象物ブロックと背景ブロックとの識別を行ない、後者のみについて平滑化をするというプロセスが必要になってくるからである。

【0093】このようにして合成部18で復元された画像は、カラーディスプレイなどの表示部19にて表示される。また、この画像は画像記録のために画像記録装置に与えられてもよいし、また画像編集処理のために、メモリに格納されてもよい。

<(V) 変形例>本実施例においてはさまざまな変形例が考えられる。まず、(I)で述べた対象物ブロック抽出方法は、本実施例のように画素ブロックにおける画像データの分散状態によるものだけでなく、各画素ブロックの画像データを直交変換した後、この交流成分のうち一定の閾値以上のものが何個あるかで判別する方法でも

可能である。

【0094】さらに、本実施例では、原画像として被写体のみピントが合い背景部分はピントがぼやけたものを例にして説明したが、これに限らず背景部分にピントがあっても、無地のような階調変化に乏しい背景であれば、同様の処理を行うことが可能である。

【0095】また、場合によっては、前述の論文のように原画像のデータを低域フィルタに通した後に元の画像との差分をとり、輪郭部分のみを差分情報として抽出する方法を採用しても、対象物ブロックの抽出を行うことができる。

【0096】また、原画のうちのいずれの部分を対象物と見るかは状況に応じて定まるものであって、たとえば風景写真の場合には遠景部を対象物とし、近景部を非対象物とし、前者については低圧縮率で、また、後者については高圧縮率で圧縮してもよい。

【0097】また、本実施例では、対象物テーブルを作成し、これも圧縮して圧縮画像データと識別可能にして、別個に保存もしくは伝送するようにしたが、必ずしもこのようにする必要はない。対象物テーブルのCT (x, y) 値は“0”か“1”の2値データであるので、このデータを当該画素ブロックB_{ij}の圧縮データの1ビットにこの情報を入れておけば、圧縮画像データ判別部15で読み出すときにその識別データにより、対象物ブロックか背景ブロックかを判別できる。これにより同様の効果を有しながら、画像符号化装置100における第1の圧縮部5と画像データ復元装置200における第1の伸長部14を省略することができ装置全体の簡略化が図れる。

【0098】さらに、各圧縮部の圧縮率を自由に設定できるようにし、対象物画像と背景画像の微妙なバランスをとるようにすることも可能である。

【0099】また、前記モニター用表示部に原画像と対象物テーブルをオーバーラップして表示させ、これを見ながら、対象物ブロックの範囲を確認し、はみ出したところは削除し、不足なところは補ってさらに正確な対象物テーブルを作成するようにすることも可能である。この方法によれば、原画像20における20bや20cの部分も背景ブロックに変換することができるようになる。

【0100】尚、画像データ圧縮装置100と画像データ復元装置200が一体となっている場合には、画像データ復元装置200の表示部19を、前記モニター用表示部として使用することができる。

【0101】

【発明の効果】本発明の第1の構成にかかる画像符号化処理方法は、上述のように原画像のデータについて対象物画像を含む画素ブロックを抽出し、この抽出された画素ブロックと対象物以外の領域の画素ブロックに対し異なる画像処理をするようにしたので、高い画像品質が要

求される画像の領域の画像データを低圧縮率で圧縮し、その他の領域の画像データを高圧縮率で圧縮することにより、重要な画像の画質を鮮明に維持できる一方、従来の画像全体の画質を低圧縮する方法に比べ、画像データの量を削減することができる。

【0102】また、対象物ブロックに囲まれた閉領域の各画素ブロックを対象物ブロックとする補正を行なっているため、本来は対象物ブロックであるにもかかわらず非対象物ブロックであると誤判定された画素ブロックも対象物ブロック群に属するブロックとして取扱うことができ、その結果、復号化する場合、人物の肌やドレスの生地等が劣化なく復元できる。

【0103】さらにこの発明の画像復号化処理方法によれば、上記のようにして圧縮された画像を、その圧縮の態様に応じて適切に復元することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる画像符号化処理方法を実施するための画像データ圧縮装置の一例を示すブロック図である。

【図2】本発明にかかる画像復号化処理方法を実施するための画像データ復元装置の一例を示すブロック図である。

【図3】図1の画像データ圧縮装置の動作を説明するフローチャートである。

【図4】図2の画像データ復元装置における圧縮のデータの伸長工程の動作を説明するフローチャートである。

【図5】a図は画像の画素ブロック化を、b図は当該画素ブロック内の画素配列の状態をそれぞれ示す図である。

【図6】画素ブロックにおける画像データと変換係数の第1の例を示す図である。

【図7】画素ブロックにおける画像データと変換係数の第2の例を示す図である。

【図8】画素ブロックにおける画像データと変換係数の第3の例を示す図である。

【図9】原画像の一例およびこれに基づく対象物テーブルの作成手順を示す図である。

【図10】分割された画素ブロックの中から対象物ブロックを抽出する処理を説明するためのフローチャートである。

【図11】抽出された対象物ブロックから閉領域を形成するための処理を説明するためのフローチャートである。

【図12】対象物ブロックで囲まれた領域のブロックを全て1に置き換える処理を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 画像メモリ部
- 2 画素ブロック分割部
- 3 対象物ブロック抽出部

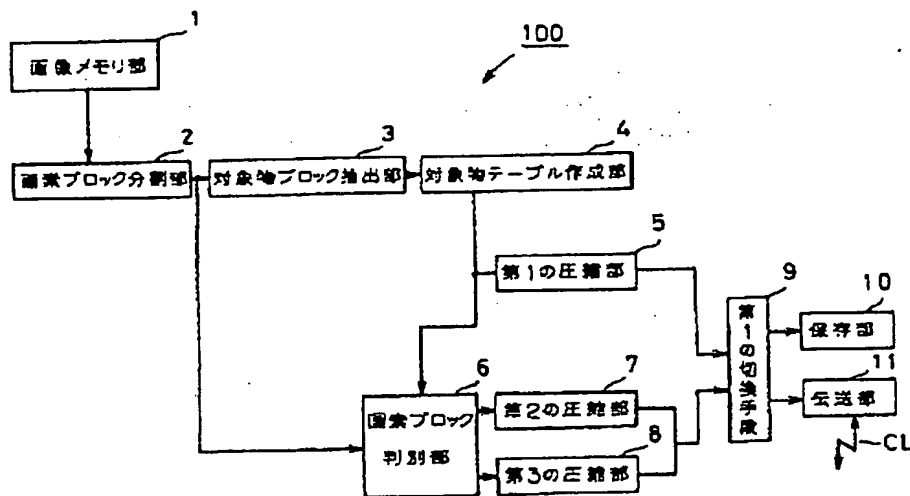
17

18

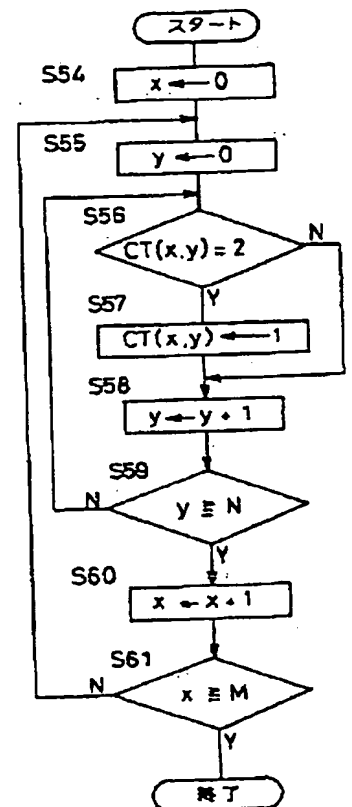
- 4 対象物テーブル作成部
- 5 第1の圧縮部
- 6 画像ブロック判別部
- 7 第2の圧縮部
- 8 第3の圧縮部
- 9 第1の切換手段
- 10, 10a 保存部
- 11 伝送部

- 12 受信部
- 13 第2の切換手段
- 14 第1の伸長部
- 15 圧縮画像データ判別部
- 16 第2の伸長部
- 17 第3の伸長部
- 18 合成部
- 19 表示部

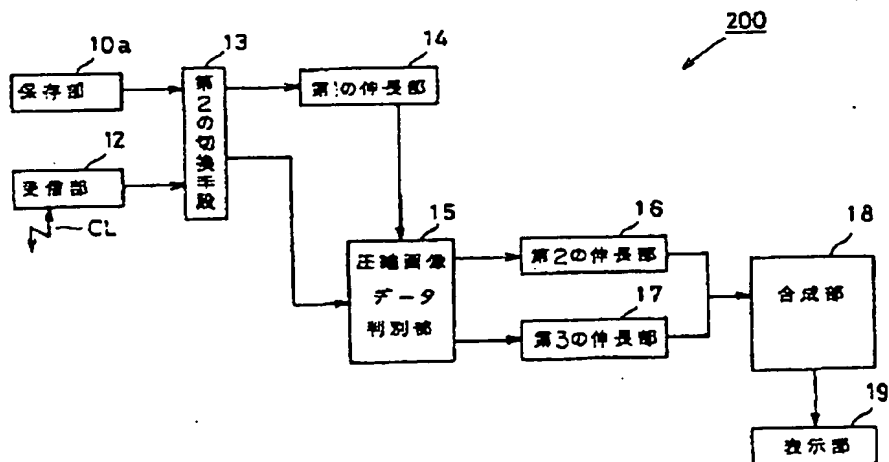
【図1】



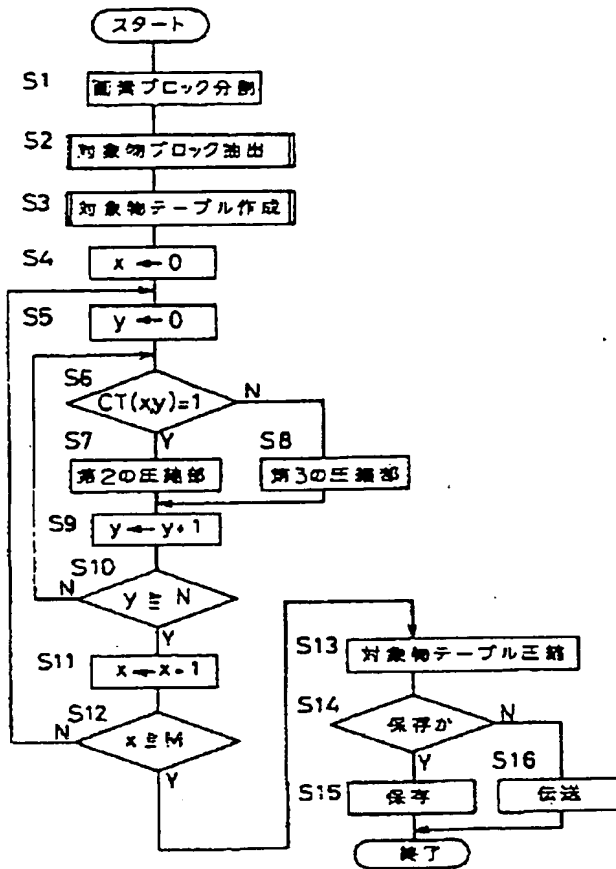
【図12】



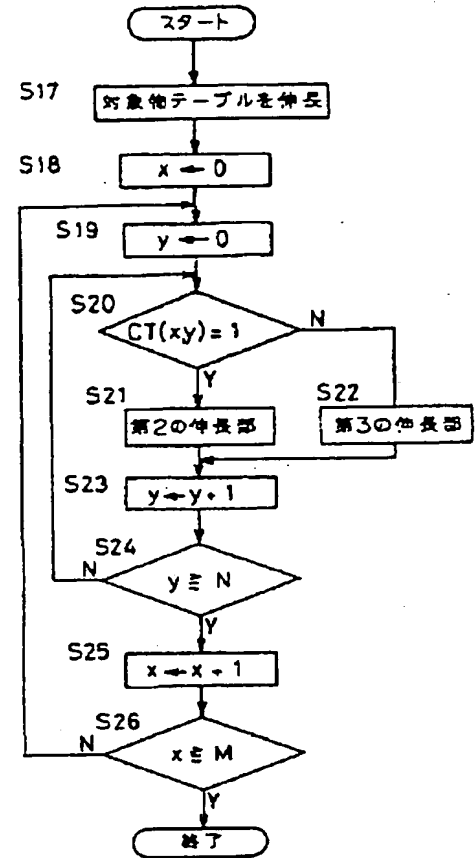
【図2】



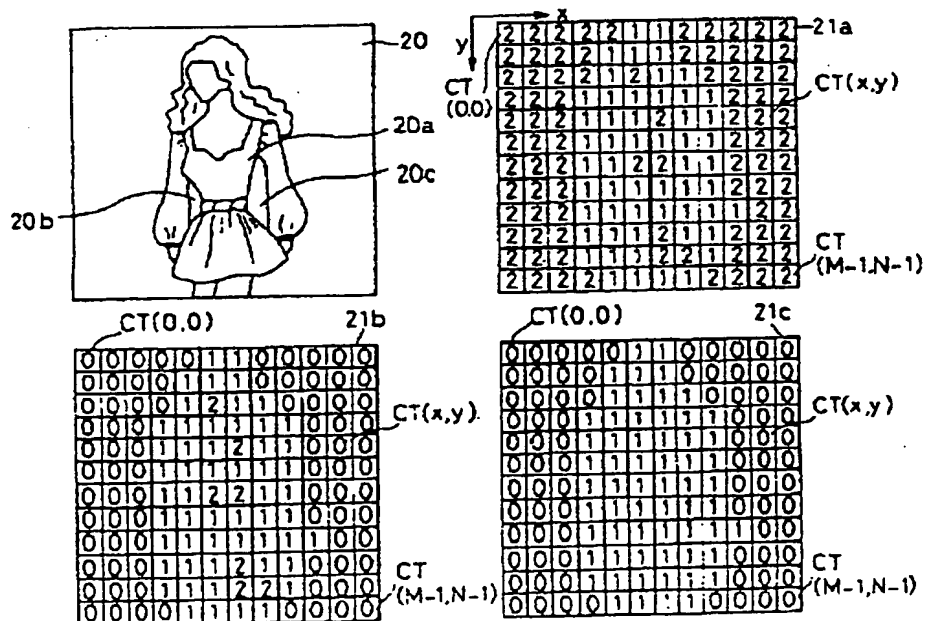
【図3】



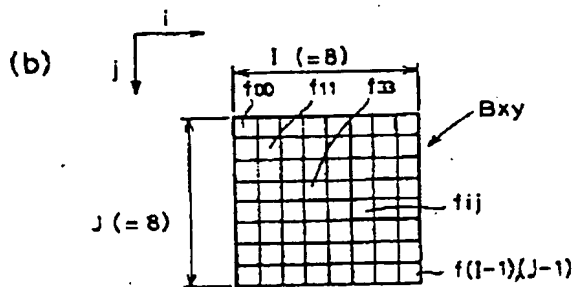
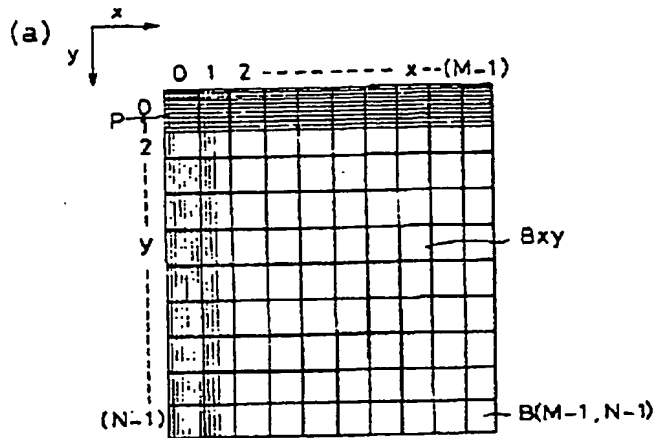
【図4】



【図9】



【図5】



【図6】

(a-1)

f_{ij}

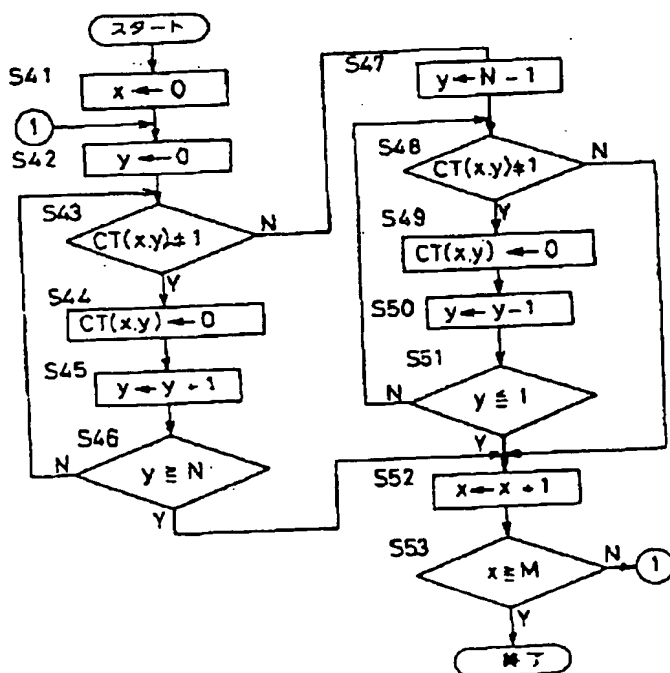
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	63	54	59	105	140	26	96	114
1	67	48	64	132	96	63	54	44
2	69	50	30	132	44	98	30	3
3	65	51	41	40	36	83	31	19
4	68	57	46	40	49	177	73	79
5	63	59	53	43	33	44	11	103
6	60	61	52	47	44	41	29	160
7	61	57	47	48	50	44	31	40

(a-2)

F_{pq}

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	61	-1	-1	2	8	-1	4	-9
1	10	1	-21	5	5	12	-13	2
2	5	0	-1	-16	16	-1	-14	14
3	9	-14	13	-10	5	-11	1	8
4	1	-4	0	11	-9	-2	-1	7
5	-3	0	9	-9	7	-5	-2	3
6	-4	7	-3	0	1	2	-3	-2
7	8	-9	0	5	-2	0	2	-8

【図11】



【図7】

(b-1)

	t _{ij}							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	215	255	121	0	25	31	30	26
1	219	255	106	0	26	25	26	26
2	231	255	106	0	24	24	26	26
3	234	255	97	0	23	27	28	26
4	224	255	92	0	26	26	26	25
5	220	255	85	0	30	29	24	21
6	221	255	78	0	26	30	30	23
7	230	255	77	0	28	30	30	30



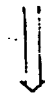
(b-2)

	F _{pq}							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	85	104	66	17	-23	-30	-15	-1
1	1	2	-1	-6	-3	1	4	3
2	0	-1	0	0	-1	0	0	0
3	0	0	-2	0	-1	-1	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0

【図8】

(c-1)

	t _{ij}							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	99	103	103	107	105	94	93	91
1	101	100	106	108	101	92	90	102
2	106	103	109	103	95	100	94	95
3	96	97	97	102	101	100	97	94
4	102	111	103	100	104	105	100	96
5	98	99	101	107	111	104	94	93
6	105	104	105	104	108	103	103	99
7	102	103	104	104	104	100	98	95



(c-2)

	F _{pq}							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	101	3	-2	0	0	0	0	0
1	-1	1	0	-2	1	0	0	0
2	0	0	0	-1	1	0	0	0
3	0	0	-1	0	0	-1	-1	0
4	0	0	0	0	-1	0	-1	0
5	0	0	0	1	0	0	0	0
6	0	0	-1	0	0	0	0	0
7	1	1	1	0	-2	0	0	0

【図10】

